

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# 4

Docket No.: MAS-FIN-128

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By:  Date: February 28, 2002

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

*Priority  
Office  
5-2502*

Applicant : Harry Hedler et al.  
Appl. No. : 10/056,356  
Filed : January 24, 2002  
Title : Electronic Component with a Semiconductor Chip and Method  
of Producing the Electronic Component

CLAIM FOR PRIORITY

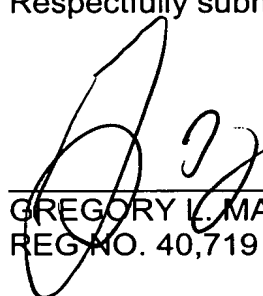
Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 101 03 186.6 filed January 24, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
GREGORY L. MAYBACK  
REG. NO. 40,719

Date: February 28, 2002

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/mjb

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

101 03 186.6

**Anmeldetag:**

24. Januar 2001

**Anmelder/Inhaber:**

Infineon Technologies AG, München/DE

**Bezeichnung:**

Elektronisches Bauteil mit einem Halbleiter-Chip und  
Verfahren zur Herstellung desselben

**IPC:**

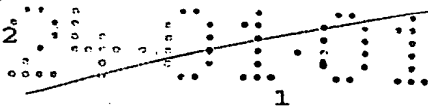
H 01 L, B 32 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 15. Januar 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Nietiedt

FIN 128 P/200013272



## Beschreibung

Elektronisches Bauteil mit einem Halbleiter-Chip und Verfahren zur Herstellung desselben

5

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil mit einem Halbleiterchip, bei dem die Rückseite und die Randseitenbereiche des Halbleiterchips Gehäuseaußenseiten bilden entsprechend den unabhängigen Ansprüchen.

10

Elektronische Bauteile, deren Gehäuseaußenseiten teilweise aus den Oberflächen eines Halbleiterchips gebildet sind, sind erhöhter Bruchgefahr ausgesetzt, insbesondere bei Transport und Weiterverarbeitung. Ferner sind diese sogenannten CSP-Gehäuse (Chip Size Packages) bei Funktionsprüfungen in entsprechenden Prüfanlagen erhöhter Bruchgefahr ausgesetzt. Beispielsweise geschieht der Vorgang des Einführens in eine Meßfassung je nach Produkt zum Prüfen des elektronischen Bauteils bis zu zehn mal. Dabei kann es häufig zur Berührung der Kanten und Randseitenbereiche mit Führungen und Sockeln der Testapparatur kommen. Diese Berührungen führen zu Ausbrüchen des kristallinen Halbleitermaterials der Chips, was wiederum zu Ausschuss führt. Der Verlust im Bereich der Prüftechnik durch diese Kanten und Seitenberührungen liegt bei bis zu 3%.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, den Ausschuss bzw. den Verlust bei einem Prüfen und bei einem Weiterverarbeiten von derartigen elektronischen Bauteilen mit Halbleiterchips zu vermindern.

30

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

FIN 128 P/200013272

10101  
2

Erfindungsgemäß wird ein elektronisches Bauteil mit einem Halbleiterchip angegeben, der eine aktive Oberseite mit integrierten Schaltungen und eine passive Rückseite aufweist. Die Rückseite und Randseitenbereiche des Halbleiterchips bilden gleichzeitig Gehäuseaußenseiten, wobei mindestens die Eck- und Kantenbereiche der Rückseite und die Randseitenbereiche des Halbleiterchips eine Kunststoffbeschichtung mit einer Dicke im Mikrometerbereich aufweisen. Der Mikrometerbereich in Bezug auf die Dicke der Kunststoffbeschichtung betrifft Dicken unter 15  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise Dicken zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$ .

Eine derart dünne Kunststoffbeschichtung im Mikrometerbereich passt sich selbst bei extremer thermischer Belastung durch ihre Mikrofließprozesse an die thermisch bedingten Ausdehnungen des Halbleiterchips an. Ferner entstehen aufgrund von Mikrofließprozessen der dünnen Kunststoffbeschichtung keine Einkerbungen oder Risse in einer derartigen Schutzschicht für die Ecken-, Kanten- und Ränderbereiche eines Halbleiterchips. Es werden vielmehr Mikrorisse im Halbleitermaterial im Randbereich der Halbleiterchips adhesiv verklebt. Ferner werden Spannungsspitzen, die bei dem Trennverfahren eines Halbleiterwafers zu Halbleiterchips in Ecken, Kanten und Randbereichen eingebracht werden, durch die Beschichtung im Mikrometerbereich abgebaut. Dicke Beschichtungen über den genannten Mikrometerbereich hinaus können diese Ausgleichsfunktion nicht leisten, so dass derartige Kunststoffbeschichtungen als Kantenschutz der Gefahr unterliegen, von dem Halbleitermaterial abzuplatzen, so dass größere und technisch aufwendige Verfahren vorzusehen sind, um das Anhaften von dicken Kunststoffbeschichtungen als Kantenschutz im Randbereich von Halbleiterchips zu gewährleisten.

FIN 128 P/200013272

3

In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Rückseite des Halbleiterchips vollständig mit der Kunststoffbeschichtung abgedeckt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Kunststoffbeschichtung relativ kostengünstig auf der Rückseite eines Halbleiterchips angeordnet werden kann, da keinerlei Strukturen auf der Rückseite des Halbleiterchips bei dieser Ausführungsform freizuhalten sind.

10 Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffbeschichtung im erweichten oder geschmolzenen Zustand Oberflächen anderer fester Kunststoffmaterialien nicht benetzt und Oberflächen von Halbleitermaterialien benetzt. Ein derartiges Material der Kunststoffbeschichtung hat  
15 den Vorteil, dass die gesamte Rückseite des Halbleiterchips, die keinerlei feste Kunststoffteile aufweist, durch die Kunststoffbeschichtung auch im erweichten und geschmolzenen Zustand benetzbar ist. Ferner können die Randseitenbereiche eines Halbleiterchips, die nach dem Sägen ebenfalls lediglich  
20 Oberflächen von Halbleitermaterialien aufweisen, abdeckend durch das Material der Kunststoffbeschichtung im geschmolzenen oder erweichten Zustand benetzt werden. Die Strukturen auf der aktiven Oberseite des Chips, die im wesentlichen festen Kunststoffmaterialien mit metallischen Leiterbahnen und  
25 Außenkontaktelementen aufweisen, bleiben von dem Material der Kunststoffbeschichtung im erweichten und geschmolzenen Zustand frei.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung  
30 ist die Kunststoffbeschichtung im erweichten oder geschmolzenen Zustand gegenüber Halbleiteroberflächen adhesiv. Mit dieser Eigenschaft der Kunststoffbeschichtung wird sichergestellt, dass die Halbleiteroberflächen intensiv von der

FIN 128 P/200013272

4

Kunststoffbeschichtung im erweichten oder geschmolzenen Zustand benetzt und Mikrorissbildungen im Randbereich des Halbleiterchips verklebt werden.

- 5 Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffbeschichtung ein Polymer oder Co-Polymer aufweist. Derartige Polymere oder Co-Polymere können Thermoplaste bilden, die bei Erwärmung schmelzen und sich bei Abkühlung sich verfestigen. Teilweise wird die Viskosität derartiger Polymere oder Co-Polymere derart herabgesetzt, dass sie  
10 Halbleiteroberflächen hervorragend hauchdünn im Submikrometerbereich benetzen können.

- 15 Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffbeschichtung Kolophonium, disproportioniertes Kolophonium oder verestertes Kolophonium aufweist. Kunststoffbeschichtungen, die ein derartiges Material aufweisen, sind äußerst preiswert und damit kostengünstig auf die Oberflächen der Halbleiterchips aufbringbar.

- 20 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Kunststoffbeschichtung ein Phtalatharz, vorzugsweise ein Dimethylglykolphthalat aufweist. Derartige Phtalatharze erweichen und schmelzen bei Temperaturen unter 100°C und benetzen Halbleitermaterialien, insbesondere Silicium,  
25 völlig gleichmäßig und zeigen auf festen Kunststoffflächen eine im Vergleich zu Halbleiteroberflächen verminderte Benetzungsfähigkeit und verringerte Adhesion. Diese Kunststoffbeschichtungen haben deshalb den Vorteil, dass sie selektiv nur  
30 diejenigen Oberflächen des Halbleiterchips benetzen, die als Gehäuseaußenseiten vorgesehen sind und deshalb bei dem Prüfverfahren erhöhten Belastungen ausgesetzt sind.

FIN 128 P/200013272

5

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffbeschichtung Farbpigmente aufweist. Mit derartigen Farbpigmenten kann der Halbleiterchip gleichzeitig mit dem Aufbringen der Kunststoffbeschichtung beschriftet und

5 markiert werden.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Halbleiterchip Silicium aufweist. Silicium ist ein weitverbreiteter Grundstoff für Halbleiterstrukturen und wird

10 insbesondere bei großen Speicherchips und Logikchips eingesetzt. Die Härte und Festigkeit sowie die Oxidationsbeständigkeit ermöglichen, dass die Siliciumoberfläche unmittelbar als Gehäuseaußenfläche eingesetzt wird. Damit ist es möglich, lediglich die Chipkanten, -ecken und -randbereiche zu schützen

15 und den größten Teil der Halbleiterchip-Rückseite freizulassen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Halbleiterchip eine Kristallorientierung  $< 100 >$  auf, da diese Kristallorientierung Mikrorisse in einem rechten Winkel

20 zulässt, aber Mikrorisse in den übrigen anderen Winkeln weitestgehend unterdrückt. Die Eigenschaft dieser speziellen Kristallorientierung unterstützt Trennfugen in rechten Winkeln zueinander und unterdrückt Mikrorisse unter beliebigen

25 Winkeln in das aktive Chipvolumen hinein.

Ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils mit einem Halbleiterchip, mit einer Rückseite und Randseitenbereiche des Halbleiterchips als Gehäuseaußenseiten, weist

30 folgende Verfahrensschritte auf:

- a) Aufbringen einer Kunststoffbeschichtung auf eine Rückseite eines Halbleiterwafers für mehrere Halbleiterchips in einer Dicke im Mikrometerbereich unmittelbar vor dem



FIN 128 P/200013272

6

Trennen des Halbleiterwafers in einzelne Halbleiterchips,

- 5 b) Erweichen und/oder Schmelzen der Kunststoffbeschichtung unter thermischer Behandlung der getrennten Halbleiterchips,
- c) Benetzen von Eck- und Kantenbereichen sowie der Randseitenbereiche des Halbleiterchips durch die Kunststoffbeschichtung von der Rückseite des Halbleiterchips aus,
- 10 d) Fertigstellen des Halbleiterchips zu einem verpackten elektronischen Bauteil, wobei die Rückseite und die Randseitenbereiche des Halbleiterchips Außenflächen eines Gehäuses bilden.

Ein derartiges Verfahren hat den Vorteil, dass für mehrere

15 Halbleiterchips gleichzeitig ein Schutz der Rückseite und der Randseitenbereiche durch eine Kunststoffbeschichtung in einer Dicke im Mikrometerbereich hergestellt werden kann, ohne teure Verfahrensschritte bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen einzuführen. Eine flächenhafte und auch eine selektive Beschichtung von Halbleiterwafern können relativ preiswert durchgeführt werden. Dazu muss lediglich der Kunststoff für die Kunststoffbeschichtung in flüssiger Form auf die gesamte Rückseitenfläche eines Halbleiterchips oder selektiv

20 durch eine Maske oder ein Sieb aufgebracht werden. Nach dem Festwerden dieser Kunststoffbeschichtung kann der Halbleiterwafer mit Halbleitertechnologie weiterbehandelt werden.

25

Bei einem Durchführungsbeispiel des Verfahrens wird die Kunststoffbeschichtung auf die Rückseite des Halbleiterwafers

30 selektiv aufgebracht, d.h. nur in Bereichen, in denen eine Kunststoffbeschichtung erforderlich ist, die sich über die Eck- und Kantenbereiche auf die Randseitenbereiche eines Halbleiterchips verteilen soll. Dazu werden mindestens die

FIN 128 P/200013272

7

Positionen aller Trennfugen für die Halbleiterchips in einer vorbestimmten Breite auf der Rückseite des Halbleiterwafers überdeckt. Die Breite der selektiven Kunststoffbeschichtung auf den Trennfugen für die Halbleiterchips entspricht mindestens dem Zweifachen der Breite der Trennfugen. Das hat den Vorteil, dass auf der Rückseite des Halbleiterwafers eine relativ grobe Ausrichtung des Musters der selektiven Kunststoffbeschichtung zugelassen werden kann und nicht die Präzision aufweisen muss, wie sie für das Trennen der Halbleiterchips erforderlich ist. Je breiter die Streifen der Kunststoffbeschichtung auf der Rückseite des Halbleiterchips sind, um so großzügiger kann mit der Ausrichtung der Rückseite in Bezug auf die Trennfugen verfahren werden, was den Justageschritt und auch die Justagevorrichtung, die dafür erforderlich wird, erheblich verbilligt.

Ein weiteres Durchführungsbeispiel des Verfahrens sieht vor, dass das Aufbringen der Kunststoffbeschichtung auf den Halbleiterwafer mittels einer Drucktechnik vorzugsweise einer Siebdrucktechnik erfolgt. Mit einer derartigen Drucktechnik kann preiswert eine selektive Kunststoffbeschichtung erreicht werden, da das Einbringen oder Aufbringen der Kunststoffbeschichtung auf die Rückseite des Halbleiterwafers nur dort erfolgt, wo die Druckvorlage oder Druckmatrize dieses vorsieht.

Bei einem weiteren Durchführungsbeispiel des Verfahrens erfolgt das Aufbringen der Kunststoffbeschichtung auf den Halbleiterwafer mittels einer Sprühtechnik. Erfolgt diese Sprühtechnik durch eine Maske, kann auch hier auf relativ einfache Weise ein selektives Aufbringen realisiert werden. Jedoch hat die Sprühtechnik dann besondere Vorteile, wenn die Rückseite des Halbleiterwafers vollständig gleichmäßig mit

FIN 128 P/200013272

8

einer hauchdünnen im Submikrometerbereich liegenden Kunststoffbeschichtung zu versehen ist.

5 Eine gleichmäßige Beschichtung der Rückseite des Halbleiterwafers kann in einem weiteren Durchführungsbeispiel des Verfahrens mittels Schleudertechnik erfolgen. Das Schleudertechnikverfahren hat den Vorteil, dass äußerst dünne Kunststoffbeschichtungen teilweise im Submikrometerbereich, d.h. unter 1  $\mu\text{m}$ , unter gleichmäßiger Dicke herstellbar sind.

10

Bei einem weiteren Durchführungsbeispiel des Verfahrens erfolgt die Kunststoffbeschichtung auf der Rückseite des Halbleiterwafers mittels einer Tauchtechnik. Bei einer Tauchtechnik werden Dicken erreicht, die im oberen Bereich des Mikrometerbereichs liegen, also im Bereich zwischen 5 und 50  $\mu\text{m}$ . Die Tauchtechnik hat den Vorteil, dass eine große Anzahl von Wafern gleichzeitig unter Einsatz eines entsprechenden Gestells in ein Kunststoffschmelzbad eingetaucht werden können, und ist deshalb besonders kostengünstig und für eine Massenfertigung geeignet.

20

Ein weiteres Durchführungsbeispiel des Verfahrens sieht vor, dass das Erweichen und/oder Schmelzen der Kunststoffbeschichtung und das Benetzen der Eck- und Kantenbereiche sowie der Randseitenbereiche des Halbleiterchips gleichzeitig mit einem der thermischen Behandlungsschritte bei der Verpackung des Halbleiterchips erfolgt. Derartige Verpackungsschritte sind beispielsweise der "Reflow"-prozess, bei dem Löthöcker auf einer Umverdrahtungsfolie angeschmolzen werden. Mit einer

25

30 derartigen Kombination zwischen Herstellungsschritten beim Verpacken des Halbleiterchips und dem Benetzungsschritt für die Eck- und Kantenbereiche sowie die Randseitenbereiche des Halbleiterchips kann das Aufbringen der Kunststoffbeschich-

FIN 128 P/200013272

9

tung zum Schutz der Eck- und Kantenbereiche, auf der Rückseite des Halbleiterchips als auch dem Schutz der Randseitenbereiche des Halbleiterchips verbilligt werden.

- 5 Mit dieser Erfindung wird in einfacher Art und Weise ein Schutz auf der Rückseite und der durch den Sägeprozess entstandenen Chipkanten hergestellt. Dieser Schutz besteht im wesentlichen aus einer dünnen Schicht, welche elastisch genug ist, um harte Stöße gegen die Chipkante abzufangen. Diese
- 10 dünne Schicht kann durch Beschichten der Rückseite des Chips und der Chipkanten in zwei Schritten erfolgen. Zunächst wird das Schutzmaterial auf der Rückseite jedes Chips und zwar bevorzugt noch auf dem Waferlevel aufgebracht, wobei in einer Ausführungsform der Erfindung nur die Bereiche in mindestens
- 15 zweifacher Breite der gespiegelten Sägegrabenstruktur auf der Rückseite des Chips aufgebracht werden.

- Dieses Aufbringen kann in einer Ausführungsform der Erfindung durch Drucken erfolgen. Danach wird in einem zweiten Schritt,
- 20 der nach dem Sägen erfolgt, eine Energiezufuhr zum Aufschmelzen des Schutzmaterials vorgesehen. Dabei verläuft das Schutzmaterial über die Chipkanten aufgrund der Benetzungseigenschaften des aufgeschmolzenen Schutzmaterials. Somit lassen sich durch beherrschbare Prozessschritte geschützte Oberflächen von Halbleiterkristallen herstellen. Dieser Vorgang
- 25 kann gesteuert werden, indem gezielt Materialien verwendet werden, welche vorwiegend die nackten Kristalloberflächen benetzen, jedoch an den festen Polymer-Oberflächen stoppen, die für die Chipoberseite vorgesehen sind. Somit wird die Chipoberseite nicht durch die Benetzung mit der Kunststoffbeschichtung in Mitleidenschaft gezogen.
- 30

FIN 128 P/200013272

10

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

- Figur 1 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt eines Halbleiterwafers einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 2 zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines quergeschnittenen Halbleiterchips einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 3 zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts eines Halbleiterwafers einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 4 zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines quergeschnittenen Halbleiterchips der zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt eines Halbleiterwafers 14 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. In Figur 1 kennzeichnet das Bezugszeichen 2 Halbleiterchips eines Halbleiterwafers 14, das Bezugszeichen 3 bezeichnet eine aktive Oberseite des Halbleiterchips 2, das Bezugszeichen 4 kennzeichnet die Lage integrierter Schaltungen in der Nähe der aktiven Oberseite 3 des Halbleiterchips 2, das Bezugszeichen 5 kennzeichnet eine passive Rückseite des jeweiligen Halbleiterchips 2, das Bezugszeichen 10 kennzeichnet eine Kunststoffbeschichtung auf dem Halbleiterwafer 14.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Halbleiterwafers 14 mit neuen Halbleiterchips, wobei die durchgezogenen Linien auf der Oberfläche der Kunststoffbeschichtung 10 die Position und Lage der Trennfugen für die einzelnen Halbleiterchips 2 zeigen sollen. Da das Trennen selbst von der aktiven Oberseite 3.

FIN 128 P/200013272

11

des Halbleiterwafers 14 aus erfolgt, kann das Sägeblatt exakt entlang der vorgesehenen Sägetrassen bzw. der Trennfugen 16 geführt werden. Automatisch wird damit auch die geschlossene Kunststoffbeschichtung 10 des Halbleiterwafers in einzelne Bereiche entlang der Trennfugen 16 aufgeteilt.

Ein derartiger aus einem Halbleiterwafer 14 herausgetrennter Halbleiterchip 2 wäre durch die Kunststoffbeschichtung 10 nur auf seiner Rückseite 5 vor Beschädigungen geschützt. Deshalb wird nach dem Vereinzelnen des Halbleiterwafers 14 zu einzelnen Halbleiterchips 2 in einer thermischen Behandlung die geschlossene Kunststoffbeschichtung 10 auf der Rückseite des Halbleiterchips 2 geschmolzen und aufgrund ihrer Benetzungsfähigkeit von Halbleitermaterialien benetzt die geschmolzene Masse der Kunststoffbeschichtung 10 auch die Kanten- und Ecken- sowie die Randseitenbereiche des Halbleiterchips 2. Dieser thermische Schritt kann mit einem thermischen Schritt, der in der weiteren Verpackung des elektronischen Bauteils erforderlich wird, kombiniert werden.

Figur 2 zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines quergeschnittenen Halbleiterchips 2 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten, die gleiche Funktionen wie in Figur 1 erfüllen, werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Eine Erläuterung dieser Komponenten wird weggelassen. Das Bezugszeichen 6 bezeichnet Randseitenbereiche des Halbleiterchips 2 und das Bezugszeichen 7 bezeichnet Gehäuseaußenseiten des elektronischen Bauteils 1. Die Bezugszeichen 8 bezeichnen Eckbereiche und die Bezugszeichen 9 bezeichnen Kantenbereiche des elektronischen Bauteils 1. Das Bezugszeichen 11 kennzeichnet ein anderes Kunststoffmaterial als das Kunststoffmaterial der Kunststoffbeschichtung 10. Dieses andere Kunststoffmaterial 11 ist auf der aktiven Oberfläche 3

FIN 128 P/200013272

12

des Halbleiterchips als Umverdrahtungsfolie 21 eingesetzt.  
Die Umverdrahtungsfolie 21 weist neben einer Kunststoffiso-  
lierfolie eine strukturierte Metallkaschierung auf, welche  
die Kontaktflächen 17 des Halbleiterchips mit den Aussenkon-  
taktelementen 18 verbindet. Die nicht von Außenkontaktelemen-  
ten belegte Metallkaschierung der Umverdrahtungsfolie 21 ist  
durch eine Lötstopplackschicht 20 geschützt. Die Aussenkon-  
taktelemente 18 sind in dieser Ausführungsform der Erfindung  
Lötbälle, die ein unmittelbares Verbinden der integrierten  
Schaltungen 4 des integrierten Halbleiterchips 2 mit einer  
Leiterplatte oder einem Keramikmodul ermöglichen.

Aufgrund der Kunststoffbeschichtung in einer Dicke im Mikro-  
meter- und Submikrometerbereich entspricht die Größe des  
elektronischen Bauteils im wesentlichen der Größe des Halb-  
leiterchips, wobei das elektronische Bauteil nur um wenige  
Mikrometer oder um Bruchteile eines Mikrometers größer ist  
als das ursprüngliche Halbleiterchip. Dennoch ist das elek-  
tronische Bauteil 1 aufgrund der mikroskopisch dünnen Kunst-  
stoffbeschichtung vor Beschädigungen geschützt, so dass die  
Verlustrate beim Testen und bei der Weiterverarbeitung we-  
sentlich reduziert werden kann.

Figur 3 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht einen  
Ausschnitt eines Halbleiterwafers 14 einer zweiten Ausfüh-  
rungsform der Erfindung. Komponenten der Figur 3 mit gleichen  
Funktionen wie Komponenten der Figur 1 oder der Figur 2 wer-  
den mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und eine Erläu-  
terung dieser Komponenten wird weggelassen.

Die zweite Ausführungsform des Halbleiterwafers unterscheidet  
sich von der ersten Ausführungsform der Figur 1 dadurch, dass  
die Kunststoffbeschichtung 10 selektiv aufgebracht wurde und

FIN 128 P/200013272

13

nur noch in den Positionen der Trennfugen 16 auf der Rückseite 5 des Halbleiterwafers 14 aufgetragen ist. Dieser selektive Auftrag kann mit Hilfe eines Siebdruckverfahren oder eines Sprühens der Kunststoffbeschichtung durch eine Maske erfolgen. Nach dem Trennen des Halbleiterwafers 14 in einzelne Halbleiterchips 2 verläuft die Kunststoffbeschichtung mittels einer thermischen Behandlung entlang der Eck- und Kantenbereiche an den Randseitenbereichen des Halbleiterchips herunter und schützt diese mit einer mikroskopisch dünnen Kunststoffbeschichtung.

Figur 4 zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines quergeschnittenen Halbleiterchips gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten der Figur 4, die gleiche Funktionen wie in den Figuren 1 bis 3 erfüllen, sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und werden nicht näher erläutert.

Bei der Ausführungsform der Erfindung, wie sie Figur 4 zeigt, wird die Rückseite des Halbleiterchips größtenteils freigelassen und weist keine Kunststoffbeschichtung auf. Die Oberfläche der Rückseite des Halbleiterchips bildet unmittelbar eine Gehäuseaußenseite. Eine unmittelbare Verwendung der ungeschützten Rückseite eines Halbleiterwafers als Gehäuseaußenseite für Halbleitermaterialien, die oxidations- und korrosionsbeständig sind, ist möglich. Zu diesen Halbleitermaterialien gehört Silicium, das in feuchter und oxidierender Atmosphäre eine undurchdringliche gut haftende Siliciumdioxidschutzschicht bildet.

In der Ausführungsform, wie sie Figur 4 zeigt, werden lediglich die Eckbereiche 8, die Kantenbereiche 9 und die Randseitenbereiche 6 des Halbleiterchips mit einer Kunststoffbe-



FIN 128 P/200013272

14

schichtung versehen. Dazu schmelzen die in Figur 3 gezeigten Kunststoffstege 19 der Kunststoffbeschichtung 10 durch eine thermische Behandlung. Die Eckbereiche 8, die Kantenbereiche 9 und die Randseitenbereiche 6 des Halbleiterchips werden be-  
5 netzt und damit nach dem Erstarren der Kunststoffschicht geschützt. Bei geeigneter Auswahl des Materials der Kunststoffbeschichtung 10 werden lediglich Halbleiteroberflächen des Halbleiterchips 2 von dem geschmolzenen Kunststoffmaterial benetzt, während das feste Kunststoffmaterial 11, das die aktive  
10 Oberseite 3 des Halbleiterchips 2 abdeckt, weniger oder gar nicht von dem Kunststoffmaterial der Kunststoffbeschichtung benetzt wird. Damit bleibt das Kunststoffmaterial beispielsweise einer Umverdrahtungsfolie 21 auf der aktiven Oberseite 3 des Halbleiterchips 2 frei von jeder zusätzlichen  
15 Kunststoffbeschichtung. Auch die Funktion der Außenkontaktelemente 18 wird somit bei dem Vorgang des Benetzens und Schützens der Randseitenbereiche des Halbleiterchips 2 nicht beeinträchtigt.

FIN 128 P/200013272

1

## Bezugszeichenliste

- 1 elektronisches Bauteil
- 2 Halbleiterchip
- 3 aktive Oberseite
- 4 integrierte Schaltung
- 5 passive Rückseite
- 6 Randseiten
- 7 Gehäuseaußenseiten
- 8 Eckbereiche
- 9 Kantenbereiche
- 10 Kunststoffbeschichtung
- 11 anderes Kunststoffmaterial
- 12 Halbleitermaterial
- 13 Halbleiteroberfläche
- 14 Halbleiterwafer
- 15 Gehäuse
- 16 Trennfugen
- 17 Kontaktflächen
- 18 Aussenkontaktelemente
- 19 Kunststoffstege
- 20 Lötstopplackschicht
- 21 Umverdrahtungsfolie

FIN 128 P/200013272

15

## Patentansprüche

1. Elektronisches Bauteil mit einem Halbleiterchip (2), der eine aktive Oberseite (3) mit integrierten Schaltungen (4) und eine passive Rückseite (5) aufweist, wobei die Rückseite (5) und Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2) Gehäuseaußenseiten (7) sind und mindestens Eck- (8) und Kantenbereiche (9) der Rückseite (5) und die Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2) eine Kunststoffbeschichtung (10) mit einer Dicke im Mikrometerbereich aufweisen.
2. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückseite (5) des Halbleiterchips (2) vollständig mit der Kunststoffbeschichtung (10) abgedeckt ist.
3. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffbeschichtung (10) im erweichten oder geschmolzenen Zustand Oberflächen anderer fester Kunststoffmaterialien (11) nicht benetzt und Oberflächen von Halbleitermaterialien (12) benetzt.
4. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffbeschichtung (10) im erweichten und/oder geschmolzenen Zustand gegenüber Halbleiteroberflächen (13) adhäsiv ist.
5. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

FIN 128 P/200013272

16

die Kunststoffbeschichtung (10) ein Polymer oder Copolymer aufweist.

- 5 6. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kunststoffbeschichtung (10) einen Thermoplast aufweist.
- 10 7. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kunststoffbeschichtung (10) Kolophonium, disproportioniertes Kolophonium oder verestertes Kolophonium aufweist.
- 15 8. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kunststoffbeschichtung (10) ein Phtalatharz, vorzugsweise Dimethylglykolphthalat, aufweist.
- 20 9. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kunststoffbeschichtung (10) Farbpigmente aufweist.
- 25 10. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Halbleiterchip (2) Silicium aufweist.
- 30 11. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

FIN 128 P/200013272

17

dadurch gekennzeichnet, daß  
der Halbleiterchip (2) eine Kristallorientierung <100>  
aufweist.

- 5 12. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils  
mit einem Halbleiterchip (2), wobei eine Rückseite des  
Halbleiterchips und Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2) Gehäusesaußenseiten (7) bilden, und das  
Verfahren die Verfahrensschritte aufweist:
- 10 a) Aufbringen einer Kunststoffbeschichtung (10) auf eine  
Rückseite (5) eines Halbleiter-Wafers (14) für mehrere  
Halbleiterchips (2) in einer Dicke im Mikrometer-  
bereich unmittelbar vor dem Trennen des Halbleiter-  
Wafers (14) in einzelne Halbleiterchips (2).
- 15 b) Erweichen und/oder Schmelzen der Kunststoffbeschich-  
tung (10) unter thermischer Behandlung der getrennten  
Halbleiterchips (2),
- 20 c) Benetzen von Eck- (8) und Kantenbereichen (9) sowie  
der Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2)  
durch die Kunststoffbeschichtung (10) von der Rück-  
seite (5) des Halbleiterchips (2) aus,
- 25 d) Fertigstellen des Halbleiterchips (2) zu einem ver-  
packten elektronischen Bauteil (1), wobei die Rück-  
seite (5) und die Randseitenbereiche (6) des Halblei-  
terchips (2) Außenflächen eines Gehäuses (15) bilden.
13. Verfahren nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kunststoffbeschichtung (10) auf die Rückseite (5)  
30 des Halbleiter-Wafers (14) selektiv aufgebracht wird,  
und mindestens die Positionen aller Trennfugen (16) für  
die Halbleiterchips (2) in einer Breite auf der Rücksei-  
te (5) des Halbleiterchips (2) überdeckt werden, die

FIN 128 P/200013272

18

mindestens dem zweifachen der Breite der Trennfugen (16) entspricht.

- 5 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Aufbringen der Kunststoffbeschichtung (10) auf den  
Halbleiter-Wafer (14) mittels einer Drucktechnik, vor-  
zugsweise mittels einer Siebdrucktechnik erfolgt.
- 10 15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Aufbringen der Kunststoffbeschichtung (10) auf den  
Halbleiter-Wafer (14) mittels einer Sprühtechnik er-  
folgt.
- 15 16. Verfahren nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das selektive Aufbringen der Kunststoffbeschichtung (10)  
auf den Halbleiter-Wafer (14) mittels Sprühtechnik durch  
20 eine Maske erfolgt.
- 25 17. Verfahren nach Anspruch 12 oder Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Aufbringen der Kunststoffbeschichtung (10) auf den  
Halbleiter-Wafer (14) mittels Schleudertechnik erfolgt.
- 30 18. Verfahren nach Anspruch 12 oder Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Aufbringen der Kunststoffbeschichtung (10) auf den  
Halbleiter-Wafer (14) mittels einer Tauchtechnik er-  
folgt.

FIN 128 P/200013272

19

- 5 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Erweichen und/oder Schmelzen der Kunststoffbeschichtung (10) und das Benetzen der Eck- (8) und Kantenbereiche (9) sowie der Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2) gleichzeitig mit einem der thermischen Behandlungsschritte bei der Verpackung des Halbleiterchips (2) erfolgt.

FIN 128 P/200013272

20

### Zusammenfassung

Elektronisches Bauteil mit einem Halbleiter-Chip und Verfahren zur Herstellung desselben

5

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil (1) mit einem Halbleiterchip (2), der eine aktive Oberseite (3) mit integrierten Schaltungen (4) und eine passive Rückseite (5) aufweist. Die Rückseite (5) und die Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2) bilden gleichzeitig die Gehäuseaußen-

10 seiten (7) des elektronischen Bauteils (1). Mindestens die Eckbereiche (8) und die Kantenbereiche (9) der Rückseite (5) und die Randseitenbereiche (6) des Halbleiterchips (2) weisen eine Kunststoffbeschichtung (10) mit einer Dicke im Mikrometerbereich auf. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren

15 zur Herstellung eines derartigen elektronischen Bauteils.

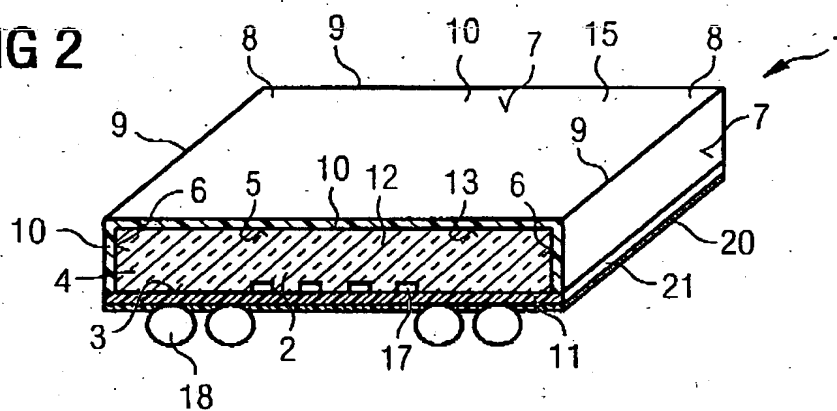
[Figur 2]

20



24010

FIG 2



FIN 128 P

1/2

FIG 1

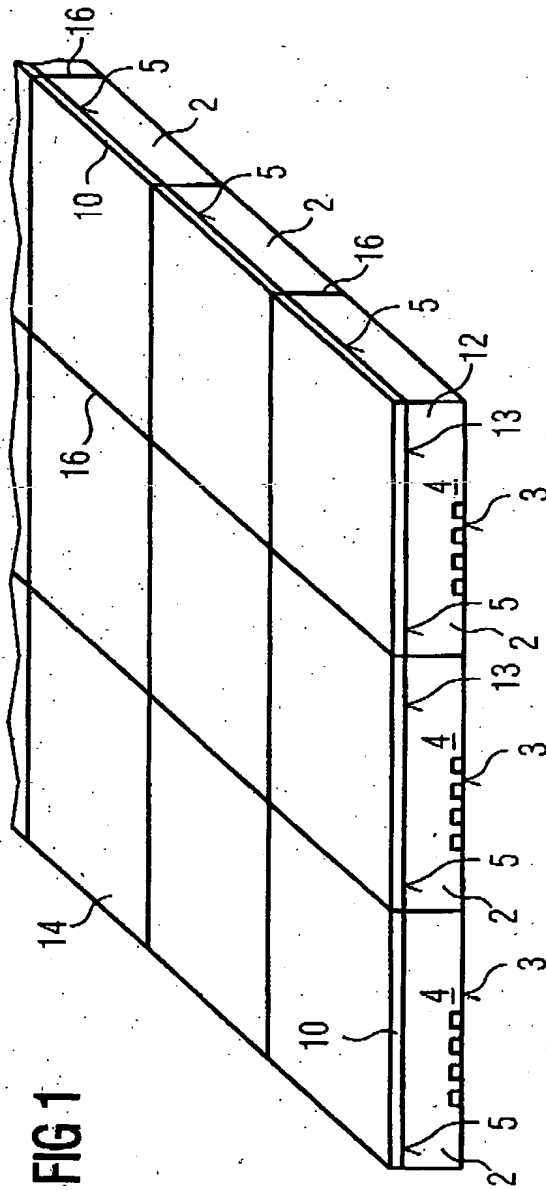
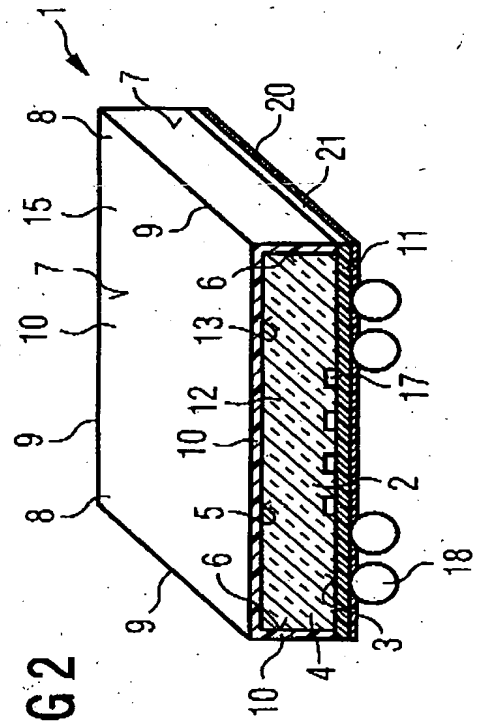


FIG 2



FIN 128 P

2/2

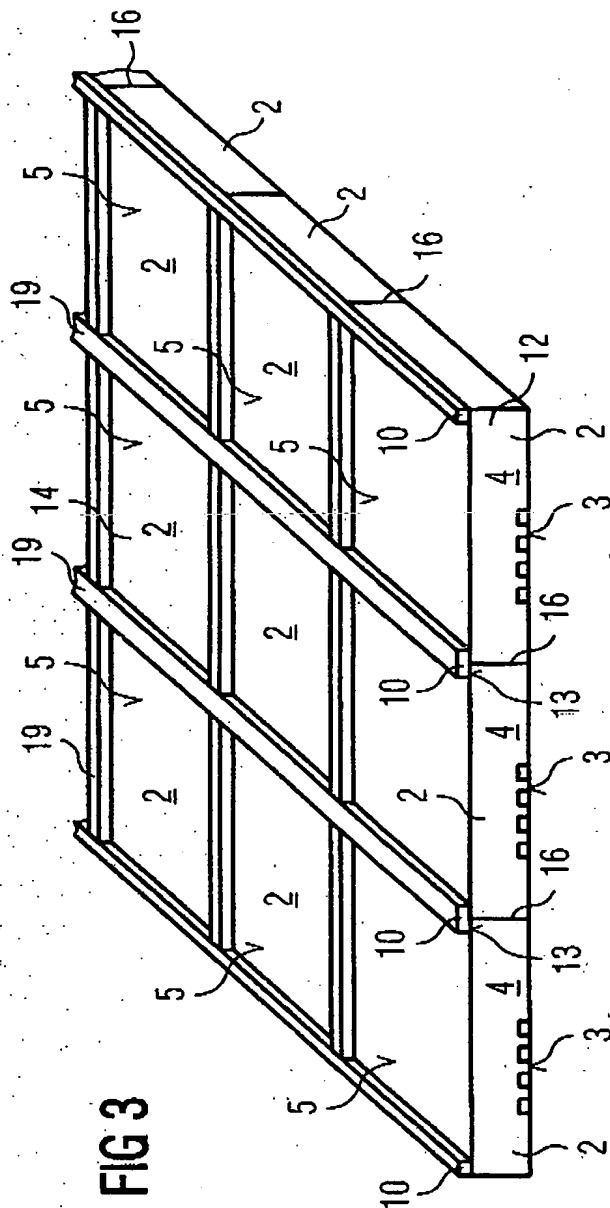


FIG 3

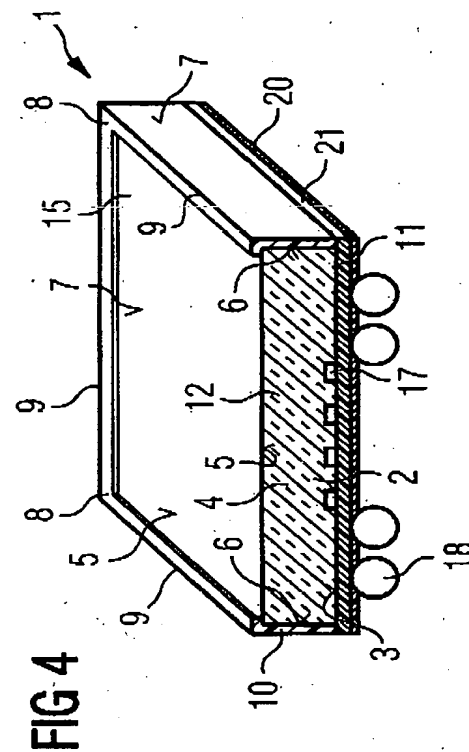


FIG 4